

51

Int. Cl. 2:

E 04 B 5/55

19

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

E 04 C 3/06

B 21 D 47/01

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 29 30 470 A 1

11

Offenlegungsschrift 29 30 470

21

Aktenzeichen:

P 29 30 470.9

22

Anmeldetag:

27. 7. 79

43

Offenlegungstag:

21. 2. 80

30

Unionspriorität:

22 23 31

31. 7. 78 V.St.v.Amerika 929281

54

Bezeichnung:

T-Profil für die Herstellung von Traggerüsten von Hängedecken und Verfahren zur Herstellung eines solchen T-Profiles

71

Anmelder:

Donn Products, Inc., Westlake, Ohio (V.St.A.)

74

Vertreter:

Sroka, P.C., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4000 Düsseldorf

72

Erfinder:

Mieyal, David F., Strongsville, Ohio (V.St.A.)

BEST AVAILABLE COPY

27.07.79

- x -

2930470

P a t e n t a n s p r ü c h e

=====

1. T-Profil für die Herstellung von Traggerüsten von Hängendecken, mit einem in einer Haupt- bzw. Mittelebene liegenden Steg, an dessen einem Ende eine Wulst bzw. Verdickung und an dessen anderem Ende zwei entgegengesetzt gerichtete Flanschabschnitte angeformt sind, dadurch gekennzeichnet, daß es einen ersten dünnwandigen Materialstreifen (21, 76), der zur Bildung der Wulst (26), eines doppellagigen Steges (46) und von Flanschabschnitten (51, 52) gebogen ist, einen einen Verkleidungsstreifen bildenden zweiten dünnwandigen Materialstreifens (22, 72), der die vom Steg (46) abgewandte Seite der Flanschabschnitte (51, 52) überdeckend an diesen Flanschabschnitten (51, 52) befestigt ist, und einen dritten Materialstreifen (24, 68) aufweist, dessen Dicke wesentlich größer ist als die Dicke des ersten und des zweiten Materialstreifens und der im wesentlichen über die gesamte Profillänge an der Wulst (26) befestigt ist, daß ein wesentlicher Flächenabschnitt dieses dritten Materialstreifens (24, 68) flächig gegen Flächenabschnitte der Wulst anliegt, derart, daß die Wulst und dieser dritte Materialstreifen (24, 68) eine im wesentlichen zusammengehörende Einheit bilden, und daß der zweite Materialstreifen und der dritte Materialstreifen zu Materialaufhäufungen an den gegenüberliegenden Enden des T-Profiles führen, und daß das das Trägheitsmoment bestimmende Massenzentrum im wesentlichen mittig zwischen diesen Profilen liegt.
2. T-Profil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsränder des zweiten Materialstreifens

030008/0695

(22, 72) um die freien Längsränder der Flanschabschnitte (51, 52) umbördelt sind, um den zweiten Materialstreifen an dem ersten Materialstreifen zu befestigen und die Steifheit bzw. Biegefestigkeit der Flanschränder zu erhöhen.

3. T-Profil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ränder des zweiten Materialstreifens (22, 72) die Ränder der Flanschabschnitte (51, 52) übergreifend zweifach umbördelt sind, derart, daß im Bereich dieser Flanschränder drei Materialschichten übereinanderliegen.
4. T-Profil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die gegenüberliegenden Ränder der Flanschabschnitte (51, 52) des ersten Materialstreifens ebenfalls umbördelt sind und in die doppelt umbördelten Randabschnitte des zweiten Materialstreifens eingreifen, derart, daß im Bereich dieser Flanschränder fünf Materialschichten übereinander liegen.
5. T-Profil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte Materialstreifen gegen die Innenseite der Wulst (26) anliegend über die gesamte Länge an der Wulst befestigt ist.
6. T-Profil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte Materialstreifen (24, 68) U-förmig gebogen ist, und daß die Basis dieses U-Profils von innen gegen die Oberseite des T-Profils anliegt.
7. T-Profil nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte Materialstreifen (24, 68) im Bereich seines gegen die Oberseite der Wulst (26) anliegenden Abschnittes mit einer balgähnlichen Falte (30) versehen ist.

27.07.79

- 3 -

2930470

8. T-Profil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Materialstreifen (21, 76) eine Dicke von nicht mehr als 0,16 mm, der zweite Materialstreifen eine Dicke von im wesentlichen nicht mehr als 0,19 mm und der dritte Materialstreifen (24, 68) eine Dicke im Bereich von etwa 0,3 bis 0,8 mm hat.
9. T-Profil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Materialstreifen (21, 76) zur Erhöhung seiner Steifigkeit bzw. Biegefestigkeit mit Einprägungen versehen ist, und daß an jedem Ende des Profils Endverbindungsstücke angebracht sind.
10. T-Profil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Materialstreifen (21, 76) und der zweite Materialstreifen (22, 72) im Bereich ihrer flächig gegeneinander anliegenden Abschnitte mit teilweise ausgestanzten und gemeinsam umgebogenen Zungen versehen sind, derart, daß gleichzeitig seitliche Öffnungen (17) zum Anbringen von Aufhängeelementen gebildet sind.
11. Verfahren zur Herstellung eines T-Profils nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß man einen ersten flachen Metallstreifen und einen demgegenüber schmaleren zweiten Metallstreifen im wesentlichen entlang der Mittellinie des ersten Metallstreifens miteinander verbindet, daß man den ersten Metallstreifen und den zweiten Metallstreifen zusammen derart biegt, daß der zweite Metallstreifen im wesentlichen die Form eines U-Profils erhält, während der erste Metallstreifen zu einer den zweiten,

030008/0695

27.07.79

- 4 -

2930470

U-förmigen Metallstreifen aufnehmenden Hohlwulst gebogen wird, und daß man an den aus dem ersten Metallstreifen gebildeten Flanschabschnitten einen dritten Materialstreifen befestigt.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Metallstreifen und der zweite Metallstreifen vor dem Biegeprozeß durch im Bereich der flächig gegeneinander anliegenden Flächenabschnitte teilweise ausgestanzte und umgebogene Zungen miteinander verbunden werden.

030008/0695

DIPL.-ING. PETER-C. SROKA
PATENTANWALT

DOMINIKANERSTR. 37. POSTFACH 728
D-4000 DÜSSELDORF II
TELEX 858 4550 **2930470**
TELEFON (0211) 57 40 22
TELEGR. PATENTBRIDGES DÜSSELDORF
POSTSCHECK KÖLN 110052-508
DRESDNER BANK (BLZ. 300 800 00) 3608980
COMMERCIALBANK (BLZ. 300 400 00) 3609989
DEUTSCHE BANK (BLZ. 300 700 10) 6498034

DEN 26.7.1979

IHR ZEICHEN:
MEIN ZEICHEN: I-4903 -14/6

Donn Products, Inc.
1000 Crocker Road
Westlake, Ohio 44145

T-Profil für die Herstellung von Traggerüsten von
Hängedecken und Verfahren zur Herstellung eines
solchen T-Profiles

=====

Die Erfindung bezieht sich auf ein T-Profil für die
Herstellung von Traggerüsten von Hängedecken, mit einem
in einer Haupt- bzw. Mittelebene liegenden Steg, an
dessen einem Ende eine Wulst bzw. Verdickung und an
dessen anderem Ende zwei entgegengesetzt gerichtete
Flanschabschnitte angeformt sind.

Derartige T-Profile bzw. T-Stücke können mit den ver-
schiedenartigsten und nicht zur Erfindung gehörenden
Endverbindern miteinander verbunden werden, so daß
ein Traggerüst mit rechteckigen oder quadratischen
Öffnungen hergestellt werden kann, in die Deckenplatten
eingelegt werden. Die Traggerüste umfassen gewöhnlich

030008/0695

Haupt- bzw. Längsschienen, die mittels Abhängeelementen, die in gleichmäßigen Abständen voneinander angeordnet sind, an einer bauseitig vorhandenen Rohdecke o.dgl. befestigt werden können. Bei einem bekannten Traggerüstsystem werden Abhängedrähte verwendet, die durch Öffnungen im Wulstbereich der T-Profile hindurchgesteckt sind, wobei der Abstand zwischen den einzelnen Abhängedrähten im wesentlichen gleichmäßig ist. Die Haupt- bzw. Längsschienen sind demzufolge zwischen den einzelnen Abhängedrähten nicht abgestützt bzw. abgefangen, so daß es im Bereich dieser Längenabschnitte zu Durchbiegungen kommen kann. Zwischen den Längs- bzw. Hauptschienen sind Querschienen befestigt, die von diesen Haupt- bzw. Längsschienen getragen werden, um das Traggerüst zu vervollständigen. Bei Hängedecken bzw. abgehängten Decken mit derartigen Traggerüsten besteht eine standartisierte Norm darin, daß die T-Profile, aus denen das Traggerüst hergestellt ist, nicht über einen bestimmten Betrag hinaus durchhängen bzw. sich durchbiegen können. Die maximale tolerierbare Durchhängung bzw. Durchbiegung zwischen benachbarten Abhängeelementen soll nicht mehr als $1/360$ des Abstandes zwischen benachbarten Abhängeelementen betragen. Wenn die Durchhängung bzw. Durchbiegung derart beschränkt wird, hat die fertige Hängedecke ein ebenes bzw. planares Aussehen. Wenn beispielsweise der Abstand zwischen benachbarten Abhängeelementen 1,2 m beträgt, darf die Durchhängung bzw. Durchbiegung nicht mehr als $1/360$ dieses Abstandes betragen, d.h. die Durchbiegung darf nicht größer als ca. 3,3 mm sein. Bei einem Abstand zwischen den einzelnen Abhängeelementen von ca. 1,5 m soll die maximale Durchbiegung bzw. Durchhängung nicht mehr als 4 mm betragen.

Wenn die T-Profile bzw. T-Stücke für die Herstellung eines Hängedeckentraggerüstes aus Metallstreifen herge-

27.07.79

- 7 -

2930470

stellt werden, hat die übliche Praxis bisher darin bestanden, einen Metallstreifen mit einer ausreichenden Dicke zu verwenden, welche gewährleistet, daß das resultierende T-Profil den oben behandelten Durchbiegungsrichtlinien entspricht und demzufolge eine ausreichende Steifigkeit bzw. Biegefestigkeit hat. Dabei wurde die Dicke des Steges des T-Profiles im wesentlichen durch die Materialdicke bestimmt, welche für den übrigen Teil des T-Profiles erforderlich war. Der Stegteil eines T-Profiles trägt jedoch nicht wesentlich zur Erhöhung der Steifigkeit bzw. Biegefestigkeit des Profils bei, so daß bei den bekannten T-Profilen dieser Art der Stegteil im wesentlichen überdimensioniert war, was zu unnötigen Materialverlusten führt.

In den US-PS'en 3 023 861 und 3 187 856 sind T-Profile bzw. T-Stücke aus Metallstreifen beschrieben, wobei sowohl der Stegteil als auch die Wulst und der Flanschabschnitt im wesentlichen ihre Gesamtheit aus einem einzigen Stück geformt sind. Bei diesem bekannten Profil ist an der vom Steg abgewandten Flanschfläche ein Verkleidungsstreifen befestigt, wodurch gleichzeitig auch die wirksame Dicke des Flanschbereiches erhöht wird. Bei diesen Profilen ist jedoch der Wulstbereich relativ dünnwandig, und das Massenzentrum des Trägheitsmomentes liegt relativ weit von dem geometrischen Mittelpunkt zwischen den oberen und unteren Profilenden entfernt. Dieses hat zur Folge, daß die vorhandene Materialmenge nicht optimal zur Erhöhung der Steifigkeit bzw. Biegefestigkeit des Profils ausgenutzt wird.

Bei einem anderen bekannten, in Fig. 7 dargestellten T-Profil wird ein einzelner Metallstreifen verwendet, aus dem eine Hohlwulst, ein an die Hohlwulst anschließender

030008/0695

Steg und zwei sich gegenüberliegende Flanschabschnitte gebogen sind. Ein derartiges Profil ist jedoch bezogen auf die Haupt- bzw. Mittelebene, unsymmetrisch und muß außerdem aus einem insgesamt dickeren Material hergestellt werden, um die notwendige Steifigkeit zu erhalten. Bei einem derartigen Profil ist die Wulst nicht allseitig geschlossen, so daß die Festigkeit der Wulst insgesamt relativ niedrig ist. Der eine Flanschabschnitt ist außerdem im wesentlichen freitragend, so daß zur Erzielung einer ausreichenden Festigkeit ebenfalls ein Materialstreifen mit relativ großer Dicke verwendet werden muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein für die Herstellung von Hängedekenträgergerüsten geeignetes T-Profil zu bilden, bei welchem die verwendete Materialmenge optimal zur Erzielung einer hohen Steifigkeit bzw. Biegefestigkeit ausgenutzt ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das erfindungsgemäße T-Profil dadurch gekennzeichnet, daß es einen ersten dünnwandigen Materialstreifen der zur Bildung der Wulst, eines doppelagigen Stegels und von Flanschabschnitten gebogen ist, einen einen Verkleidungsstreifen bildenden zweiten dünnwandigen Materialstreifen, der die vom Steg abgewandte Seite der Flanschabschnitte überdeckend an diesen Flanschabschnitten befestigt ist, und einen dritten Materialstreifen aufweist, dessen Dicke wesentlich größer ist als die Dicke des ersten und des zweiten Materialstreifens und der im wesentlichen über die gesamte Profillänge an der Wulst befestigt ist, daß ein wesentlicher Flächenabschnitt dieses dritten Materialstreifens eine im wesentlichen zusammengehörende Einheit bilden, und daß der zweite Materialstreifen und der dritte Materialstreifen zu Materialaufhäufungen an den gegenüberliegenden Enden des T-Profiles führen, und daß das das Trägheitsmoment bestimmende Massenzentrum im wesentlichen mittig zwischen diesen Profilenden liegt.

27.07.79

2930470

- 9 -

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine teilweise perspektivische Ansicht einer Hängedecke;
- Fig. 2 eine teilweise Seitenansicht des erfindungsgemäßen T-Profils bzw. T-Stückes einschl. der Darstellung der Art und Weise des Abhängens eines derartigen Profils;
- Fig. 3 eine Schnittansicht gemäß der Linie 3 - 3 in Fig. 2;
- Fig. 4 in vergrößerter Darstellung eine teilweise Schnittansicht des in Fig. 3 dargestellten T-Profils;
- Fig. 5 eine Schnittansicht einer abgewandelten Ausführungsform des erfindungsgemäßen T-Profils;
- Fig. 6 eine Schnittansicht gemäß der Linie 6 - 6 in Fig. 2, und
- Fig. 7 eine Schnittansicht eines bekannten T-Profils.

Fig. 1 zeigt in perspektivischer Darstellung ausschnittsweise eine Hängedecke bzw. abgehängte Decke, die mehrere in Raumlängsrichtung parallel zueinander verlaufende Haupt-Tragschienen 10 umfaßt, die jeweils aus stirnseitig miteinander verbundenen T-Profilen 11 zusammengesetzt sind. An diesen Tragschienen 10 sind in bestimmten Abständen querverlaufende T-Stücke 12 befestigt, welche Querschienen 13 bilden. Die Haupt-Tragschienen bzw. Längsschienen 10 und die Querschienen 13 bilden ein gitterförmiges Traggerüst mit rechteckigen oder quadratischen Durchbrüchen, deren Größe auf die Größe der einzelnen Deckenplatten 14 abgestimmt ist.

030008/0695

Das Traggerüst und damit die Hängedecke sind mittels Abhängeelementen an der bauseitig vorhandenen Rohdecke befestigt. Diese Abhängeelemente, die in bestimmten Abständen an den Hauptschienen 10 angreifen, haben gemäß Fig. 1 die Form von Abhängedrähten 16, die in geeigneter und nicht zur Erfindung gehörender Weise an der Rohdecke befestigt sind. Diese Abhängedrähte 16 sind durch seitliche Öffnungen 17, die in einer das obere Ende der T-Profile 11 bildenden Wulst bzw. Verdickung 26 angeordnet sind, hindurchgesteckt und in der in Fig. 2 bei 19 dargestellten Weise verdreht. Diese Abhängedrähte 16 sind normalerweise in gleichmäßigen Abständen voneinander an den Hauptschienen 10 befestigt, wobei diese Befestigungspunkte beispielsweise in Abständen von 90 bis 120 cm liegen. Die Hauptschienen 10 müssen eine ausreichende Steife bzw. Biegefestigkeit haben, um ein unzulässiges Durchbiegen bzw. Durchhängen zwischen den Abhängedrähten 16 auszuschalten. Gemäß einer vorgegebenen Industrienorm soll der Durchhang zwischen den einzelnen Abhängedrähten 16 nicht größer sein als $1/360$ des Abstandes zwischen den einzelnen Abhängedrähten. Wenn der Durchhang bzw. die Durchbiegung zwischen den Abhängedrähten 16 in dieser Weise begrenzt ist, hat die zusammengesetzte fertige Hängedecke trotz des vorhandenen Durchhanges der Tragschienen ein ebenes bzw. planares Aussehen. Die Größe des Durchhanges bzw. der Durchbiegung einer vorgegebenen Tragschiene bzw. eines vorgegebenen T-Profils hängt natürlich von dem Abstand zwischen den einzelnen Abhängedrähten 16 einerseits und dem Gewicht der Deckenkonstruktion insgesamt ab.

Erfindungsgemäß sind die T-Profile 11 so geformt, daß sie bei gegebener Materialmenge bzw. Materialstärke eine maximale Steife bzw. Biegefestigkeit haben. Die

27.07.79

293047Q

- 1 1 -

T-Profile 11 lassen sich infolge der erfindungsgemäßen Ausgestaltung auch in vereinfachter Weise herstellen, um die vorhandenen Belastungen wirksam aufzunehmen.

Die Fig. 3 und 4 zeigen eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen T-Profile 11 bzw. der T-Stücke 12, womit gleichzeitig zum Ausdruck gebracht werden soll, daß die erfindungsgemäßen T-Profile bzw. T-Stücke sowohl zur Bildung der Haupt-Tragschienen 10 als auch der Querschienen 13 verwendet werden können. Die übliche Praxis bei der Herstellung von Traggerüsten für Hängedecken besteht darin, die Haupt- bzw. Längsschienen aus den gleichen T-Profilen bzw. T-Stücken herzustellen wie die Querschienen.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform der Erfindung besteht das zusammengesetzte T-Profil bzw. T-Stück aus drei gesonderten Metallstreifen. Aus einem ersten Streifen 21 ist das eigentliche T-Profil mit dem Steg, den Schenkeln bzw. Flanschen und der Wulst 26 gebildet. Der zweite Streifen 22 bildet einen verstärkenden Teil des Flanschbereiches 23, und der dritte Streifen 24 befindet sich innerhalb der Wulst bzw. Verdickung 26. Das dargestellte T-Profil bzw. T-Stück ist, bezogen auf eine Hauptachse bzw. Hauptebene 27, symmetrisch, wobei die Wulst 26 eine im wesentlichen rechteckige Querschnittsform mit relativ scharfen Ecken bzw. Kanten hat. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 hat der innerhalb der Wulst 26 angeordnete verstärkende dritte Streifen 24 im wesentlichen die Form eines U-Profils, dessen Basis 28 im Bereich der Oberseite 29 des T-Profiles liegt, während die nach unten gerichteten parallelen Schenkel 31 dieses U-Profils im wesentlichen bis zur Unterseite bzw. dem Boden der Wulst 26 reichen. Der erste Streifen 21 ist im Bereich der Wulst 26 so gebogen,

030008/0695

daß er den Versteifungsstreifen 24 umgibt und an der Oberseite 29 des T-Profils, wie bereits erwähnt, die Wulst bzw. Verdickung 26 bildet.

Der die Oberseite 29 des T-Profils bzw. der Wulst 26 bildende mittlere Abschnitt 32 des ersten Streifens 21 verläuft im wesentlichen horizontal bzw. parallel zur Basis 28 des Versteifungsstreifens 24. Dieser mittlere Abschnitt 34 geht relativ scharfwinklig im Bereich der Ecken bzw. Kanten 33 und 34 in nach unten gerichtete Abschnitte 36 und 37 über, die die vertikalen Seiten der Wulst 26 bilden und im wesentlichen gegen die nach unten gerichteten Schenkel 31 des U-förmigen Versteifungsstreifens 24 anliegen. Der Streifen 21 ist im Bereich der unteren Enden der Schenkel 31 im Bereich der Ecken bzw. Kanten 38, 39 nach innen abgebogen, wodurch sich zur Haupt- bzw. Mittelebene 27 hin erstreckende Horizontalabschnitte 41 und 42 gebildet sind. Die beiden nach innen gerichteten Horizontalabschnitte 41 und 42 treffen sich im wesentlichen im Bereich der Haupt- bzw. Mittelebene 27 und sind im Bereich der Ecken bzw. Kanten 43 und 44 im wesentlichen rechtwinklig nach unten hin abgebogen, wodurch der Steg 46 gebildet wird. Dieser Steg 46 besteht somit im wesentlichen aus zwei gegeneinander liegenden Abschnitten des ersten Streifens 21 und verläuft im Bereich der Mittel- bzw. Hauptebene 27 von der Wulst 26 zum Flansch 23 des T-Profils bzw. T-Stückes. Die beiden den Steg 46 bildenden Abschnitte des ersten Streifens 21 sind im Bereich des Flansches 23 entgegengesetzt rechtwinklig abgebogen, wodurch im Anschluß an die Ecken bzw. Kanten 47 und 48 die entgegengesetzt gerichteten Flanschabschnitte 51 und 52 des T-Profils gebildet sind. Jeder Flanschabschnitt 51 und 52 ist mit einer sich in Längsrichtung erstreckenden Rippe 54 versehen, wobei die außenliegenden Enden dieser Flanschabschnitte in Form von Bögen 56 nach innen umgebördelt sind (siehe insbesondere Fig. 4).

27.07.79

2930470

- 13 -

Der zweite Streifen 22 liegt flächig gegen die Flanschabschnitte 51 und 52 an und ist im Bereich seiner beiden Längsseiten mittels jeweils zwei Bögen 57, 58 so nach innen umbördelt, daß die jeweils äußeren Randabschnitte des zweiten Streifens 22 unter die umbördelten Ränder 56 der Flanschabschnitte 51, 52 greifen, wodurch der zweite Streifen 22 an dem ersten Streifen 21 befestigt ist. Im Bereich dieser Befestigungsstellen befinden sich somit infolge der Umbördelungen der Flanschabschnitte 51, 52 einerseits und des zweiten Streifens 22 andererseits jeweils fünf Materialschichten übereinander, wodurch im Bereich der Flanschunterseite 59 eine Materialkonzentration vorliegt.

Da bei dieser Ausführungsform der Flanschbereich des T-Profils bzw. des T-Stückes aus zwei gesonderten Materialstreifen zusammengesetzt ist, ist es möglich, in Abhängigkeit von der Dicke des jeweils verwendeten Materiales im wesentlichen jede erwünschte Gesamtflanschdicke zu erhalten. Infolge der Rippen 54 und der durch die jeweils doppelte Umbördelung erreichten Verbindung zwischen den beiden Streifen 21 und 22 liegt eine zusätzliche Materialanhäufung im Bereich der Flanschränder vor, wobei die sich in Längsrichtung des T-Profils erstreckende Verbindung die Steifheit bzw. Biegefestigkeit der aus den Streifen 21 und 22 zusammengesetzten Einheit erhöht.

Durch die Verwendung von zwei gesonderten Streifen im Bereich der Wulst 26 erhält man ebenfalls an der Oberseite 29 des T-Profils bzw. T-Stückes eine Materialanhäufung bzw. erhöhte Gesamtdicke, ohne daß ein insgesamt dickerer Materialstreifen zur Bildung insbe-

030008/0695

sondere des Steges des T-Profils verwendet werden muß. Die balgartige Falte 3o ist in zweifacher Hinsicht vorteilhaft. Zum einen erhält man dadurch eine zusätzliche Materialkonzentration an der Oberseite der Wulst, und zwar symmetrisch zur Haupt- bzw. Mittelebene 27, während andererseits der Walzprozeß vereinfacht wird, der in der weiter unten noch beschriebenen Weise zur Herstellung der zusammengesetzten Wulst dient. Auch hier liegt eine sich in Längsrichtung erstreckende Verbindung zwischen den beiden Streifen 22 und 24 vor, so daß auch diese aus zwei Streifen zusammengesetzte Struktur hinsichtlich der Biegesteifigkeit als Einheit wirkt. Infolge der erfindungsgemäß gewählten Anordnung kann der erste Streifen 21 aus einem extrem dünnen Material bestehen. Da die Wulst relativ schmal ist, wird vorzugsweise für den Versteifungsstreifen 24 ein Material größerer Dicke verwendet, so daß die Gesamtdicke im Wulstbereich relativ hoch ist. Die Dicken der einzelnen Streifen werden vorzugsweise so ausgewählt, daß ein Querschnitt erhalten wird, dessen Trägheitsmoment das Massenzentrum relativ nahe dem Mittelpunkt zwischen den beiden Enden 29 und 59 hat, und zwar im wesentlichen im Bereich der in Fig. 3 gestrichelt eingezeichneten Linie C.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung hat der erste Streifen 21 eine Dicke b von etwa 0,16 mm, während der zweite Streifen 22 eine Dicke c von etwa 0,19 mm hat und der dritte Streifen 24 eine Dicke a im Bereich von 0,3 bis 0,85 mm aufweist. Für den dritten Streifen 24 wird ein dickeres Material bei der Herstellung von Traggerüsten verwendet, die eine größere Belastung aushalten müssen, während die geringere Dicke für weniger belastete Traggerüste verwendet wird. In einem solchen Fall ist der erste Streifen 21 vorzugsweise geprägt, um seine Festigkeit zu erhöhen.

27.07.79

- 15 -

2930470

Durch geeignete Auswahl der Materialdicke jedes dieser Streifen ist es möglich, einen wirksamen Querschnitt mit einer erwünschten erhöhten Steifigkeit zu erhalten, wobei die Gesamtgröße innerhalb der üblichen Abmessungen bleibt. Aus Streifenmaterialien mit den oben angegebenen Dicken werden vorzugsweise T-Profile bzw. T-Stücke mit einer Gesamthöhe von etwa 38 mm, einer Flanschbreite von etwa 25 mm, einer Wulstdicke von etwa 6,4 mm und einer Wulsthöhe von etwa 12,7 mm hergestellt. Die Gesamtgröße des T-Stückes bzw. T-Profils hängt jedoch gewöhnlich von dem ins Auge gefaßten Traggerüstsystem ab, das mit diesen T-Profilen hergestellt werden soll.

Da das T-Profil- bzw. T-Stück bezogen auf die Haupt- bzw. Mittelebene 27 symmetrisch ist und die Materialanhäufungen im wesentlichen im Bereich der beiden Enden 29 und 59 liegen, hat das jeweilige T-Profil für eine gegebene Materialmenge, aus der es hergestellt ist, ein im wesentlichen maximales Trägheitsmoment, wobei der Massenschwerpunkt im wesentlichen in der Mitte zwischen den beiden Enden 29 und 59 liegt. Das erfindungsgemäße T-Profil bzw. T-Stück, für dessen Herstellung eine gegebene Materialmenge benötigt wird, weist somit eine beträchtliche Biegesteifigkeit bzw. Biegefestigkeit auf. Die relativ geringe Stegdicke verringert nicht die Festigkeit bzw. Steifigkeit der Gesamtstruktur, da der Stegabschnitt des T-Profils bzw. T-Stückes nur wenig zur Steifigkeit oder Biegefestigkeit beiträgt.

Der erfindungsgemäß verwendete Versteifungsstreifen 24 in Form eines U-Profils trägt zu einer optimalen Materialausnutzung im Sinne einer Erhöhung der Steifigkeit bzw. Biegefestigkeit im Bereich der Wulst bei. An Stelle

030008/0695

eines derartigen U-förmigen Versteifungsstreifens 24 lassen sich jedoch in Abwandlung der Erfindung auch Versteifungselemente mit anderen Formen verwenden. Obwohl durch die Anordnung der Rippen 54 und der doppelten Umbördelungen im Bereich der Flanschränder an diesen Stellen eine die Steifigkeit erhöhende Materialkonzentration geschaffen ist, können auch andere Möglichkeiten zur Erhöhung einer derartigen Materialkonzentration bzw. Materialanhäufung benutzt werden. Wie bereits erwähnt, wird für den ersten Streifen 21 vorzugsweise ein geprägtes Material verwendet, um die Biegefestigkeit bzw. Steifigkeit zu erhöhen. Für den zweiten Streifen 22 wird vorzugsweise ein Material verwendet, welches einseitig eine bearbeitete bzw. veredelte Oberfläche aufweist, und zwar im Bereich der nach unten gerichteten Fläche, die bei einer fertigen Hängendecke von unten her sichtbar ist.

Der Ordnung halber wird darauf hingewiesen, daß in den Zeichnungen die Materialdicken der einzelnen Streifen 21, 22 und 24 nicht maßstabsgetreu gezeichnet sind. Der erfindungsgemäße Aufbau des T-Profils bzw. T-Stückes führt für eine gegebene Steifigkeit bzw. Biegefestigkeit zu einer Materialeinsparung von etwa 20 bis 25 %, und zwar verglichen mit den bisher üblichen T-Profilen bzw. T-Stücken.

Da der für die Bildung des Steges verwendete Materialstreifen relativ dünn ist, werden die Endverbindungsstücke an den Enden jedes T-Profils bzw. T-Stückes vorzugsweise aus gesonderten Elementen gebildet, die in geeigneter Weise an den T-Profilen bzw. T-Stücken befestigt sind und eine ausreichende Dicke und Festigkeit haben.

Gemäß den Fig. 2 und 6 ist der Versteifungsstreifen 24 in vorteilhafter Weise in Abständen über seine Länge an dem ersten Streifen 21 befestigt. Diese Befestigung

27 07 79

kann beispielsweise punktuell durch Verschweißen o.dgl. erfolgen. Bei der dargestellten Ausführungsform sind die beiden Streifen in bevorzugter Weise durch gemeinsames Umbiegen von Materialausschnitten gebildet. Zu diesem Zweck werden sowohl aus dem Streifen 27 als auch aus dem Streifen 24 sich gegenüberliegende Zungen 81 bzw. 82 ausgestanzt und diese Zungen, werden in der in Fig. 6 dargestellten Weise nach innen hin umgebogen. Diese Zungen bzw. die entsprechenden Ausschnitte liegen in gleichmäßigen Abständen voneinander über die Länge des T-Profiles verteilt. Durch dieses teilweise Ausstanzen und Umbiegen der Zungen werden gleichzeitig die seitlichen Öffnungen 17 für die Abhängedrähte 16 gebildet.

Das T-Profil bzw. das T-Stück wird bevorzugt in der Weise hergestellt, daß die beiden Streifen 21 und 24 zuerst durch Ausstanzen und Umbördeln der Zungen 81, 82 miteinander verbunden werden, bevor diese beiden Streifen gleichzeitig durch Walzen verformt werden, um die Wulst 26 mit dem darin eingeschlossenen U-förmigen Versteifungsstreifen 24 herzustellen. Während dieses Walzvorganges wird der erste Streifen 21 auch in der Weise verformt, daß der Steg 46 und die beiden Flanschabschnitte 51 und 52 gebildet werden. Wenn der U-förmige Versteifungsstreifen 24 eine balgförmige Falte 30 aufweisen soll, wird diese Falte vorzugsweise vor der Verbindung des Versteifungsstreifens 24 mit dem ersten Streifen 21 hergestellt. Der untere Versteifungs- und Abdeckstreifen 22 wird dann durch Walzen gleichzeitig mit den umbördelten Rändern des Streifens 21 geformt, um die Verbindung zwischen diesen beiden Streifen herzustellen und die endgültige Flanschform zu bilden.

Fig. 5 zeigt eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen T-Profils bzw. T-Stückes, welches in wesentlichem Umfang mit dem in den Fig. 3 und 4 dargestellten

T-Profil übereinstimmt. Diese abgewandelte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von der zuerst beschriebenen Ausführungsform im wesentlichen in der Ausgestaltung der Wulst bzw. Verdickung 26 derart, daß einerseits der Versteifungsstreifen keine Falte aufweist, wobei andererseits auch die Ecken 66 und 67 mit einem größeren Radius abgerundet sind als die relativ scharfkantigen Ecken bei der ersten Ausführungsform der Erfindung. Die übrige Querschnittsform stimmt ansonsten mit der Ausführung gemäß den Fig. 3 und 4 überein. Der Versteifungsstreifen 68 hat wiederum einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt, wobei die Basis 69 dieses Versteifungsstreifens gegen die Oberseite 71 des T-Profils bzw. T-Stückes anliegt.

Auch bei dieser Ausführungsform ist als Verkleidungsstreifen ein zweiter Materialstreifen 72 vorgesehen, der im Bereich der Flanschränder doppelt umgebördelte Abschnitte bzw. Bogen 73 und 74 aufweist, wobei der das Grundprofil bildende erste Materialstreifen 76 im Flanschbereich ebenfalls mit Rippen 77 und Umbördelungen 78 versehen ist.

Die in Fig. 7 dargestellte Ausführungsform eines T-Profils bzw. T-Stückes entspricht dem Stande der Technik und ist aus einem einzigen Materialstreifen hergestellt. Bei diesem bekannten T-Profil besteht der Steg aus einer einzigen Materialschicht, so daß dieser Steg auch relativ dünn ist. Bei dieser Ausführungsform ist der Flanschbereich des T-Profils unsymmetrisch, und die Wulst bzw. Verdickung ist nur einseitig mit dem Steg in Verbindung; aus diesem Grund muß insgesamt ein Materialstreifen größerer Dicke verwendet werden. Daraus ergibt es sich, daß, um eine mit dem Anmeldungsgegenstand vergleichbare Steifheit bzw. Biegefestigkeit zu erreichen, insgesamt ein dickerer Materialstreifen und damit auch insgesamt mehr Material benötigt

27-07-79

- 19 -

2930470

wird, obwohl der Stegabschnitt, verglichen mit der Dicke der Wulst und des Flansches, relativ dünn ist, und obwohl dieses T-Profil auch im Bereich der beiden Enden Materialanhäufungen aufweist. Da T-Profile dieser Art gewöhnlich aus vorbearbeitetem bzw. veredeltem Material hergestellt werden, muß zumindest eine Oberfläche des gesamten Materialstreifens vorbearbeitet bzw. veredelt sein, wodurch die Herstellungskosten beträchtlich erhöht werden.

ORIGINAL INSPECTED

030008/0695

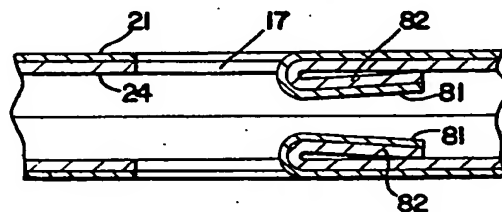
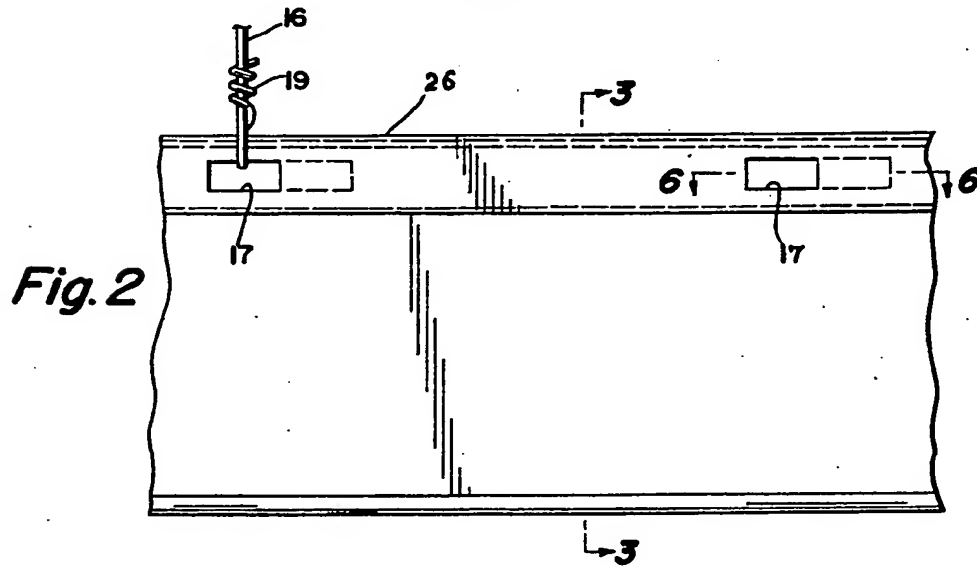
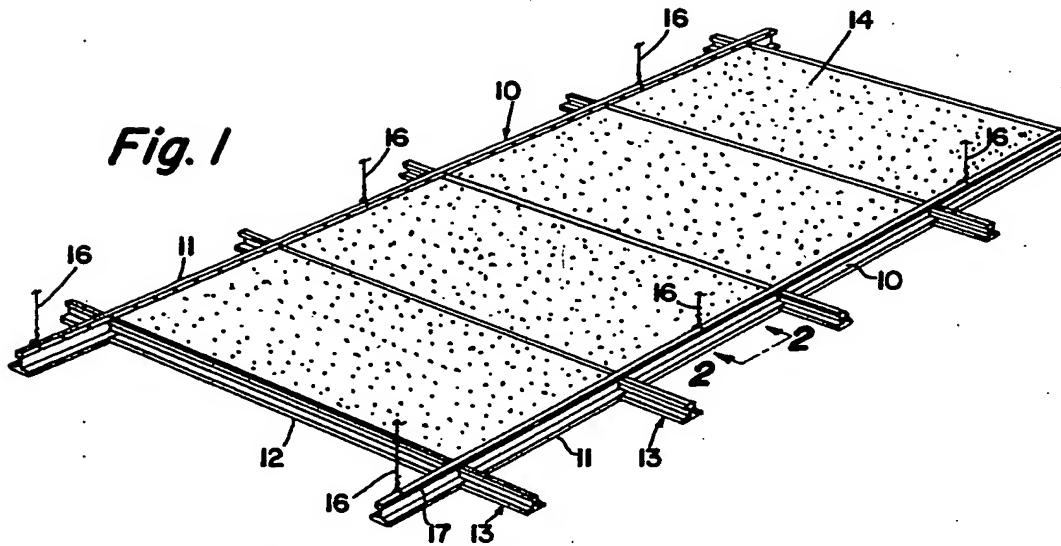
27 07 79

2930470

- 21 -

Nummer:
Int. Cl. 2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

29 30 470
E 04 B 5/55
27. Juli 1979
21. Februar 1980



030008/0695

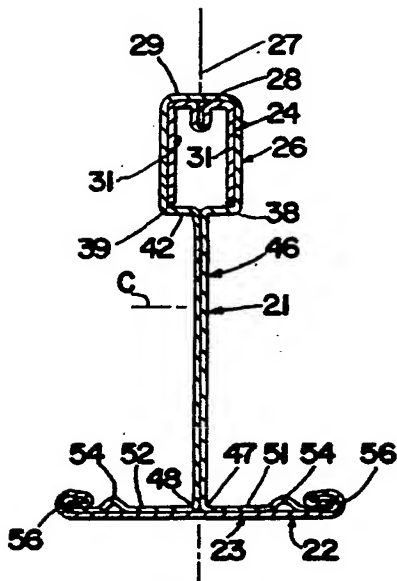


Fig. 3

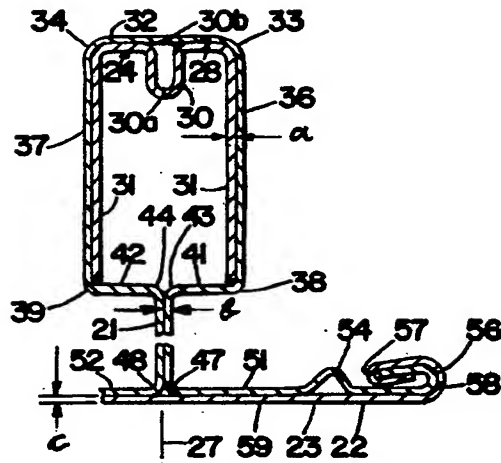


Fig. 4

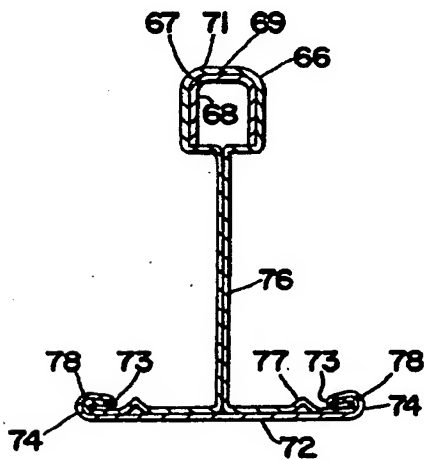


Fig. 5

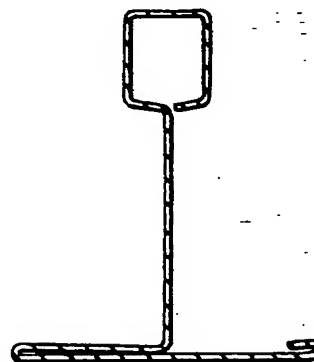


Fig. 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)